

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-064815

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

H04B 10/00  
H04Q 7/36

(71)Applicant : NEC CORP

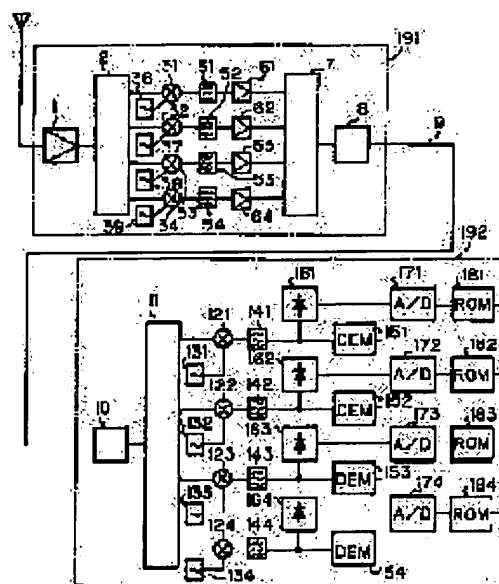
(72)Inventor : MORIMOTO SHINICHI

**(54) OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To increase a dynamic range by separating each of plural received signals and amplifying each separated signal with a nonlinear amplifier so as to prevent an excess input of an electrooptical converter without intermodulation distortion.

**SOLUTION:** Radio signals sent from plural mobile stations are received by a radio base station 191, in which frequency conversion and optical conversion are applied to the signals, the result is sent to a control station 192 through an optical fiber 9. The control station 192 demodulates the signal and detects the level of the received input. The base station 191 uses a low noise amplifier 1 to amplify the received radio signals by n-channels and a distributor 2 to branch the signals into n-ways. Each distributed signal is frequency-converted by signals of mixers 31-34 and synthesizers 36-39 to apply frequency conversion to decided frequencies F1-F4 not deteriorated by intermodulation distortion. Signals subjected to frequency conversion is given to a BPF, in which only one frequency component is separated. The separated signal is amplified, synthesized and subjected to electrooptic conversion 8 and the result is sent to the control station 192 through the optical fiber 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	30.08.1995
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	2885143
[Date of registration]	12.02.1999
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	12.02.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64815

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 B	10/00		H 0 4 B	9/00	B
H 0 4 Q	7/36			7/26	1 0 4 A

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-221312

(22) 出願日 平成7年(1995)8月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 森本 伸一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

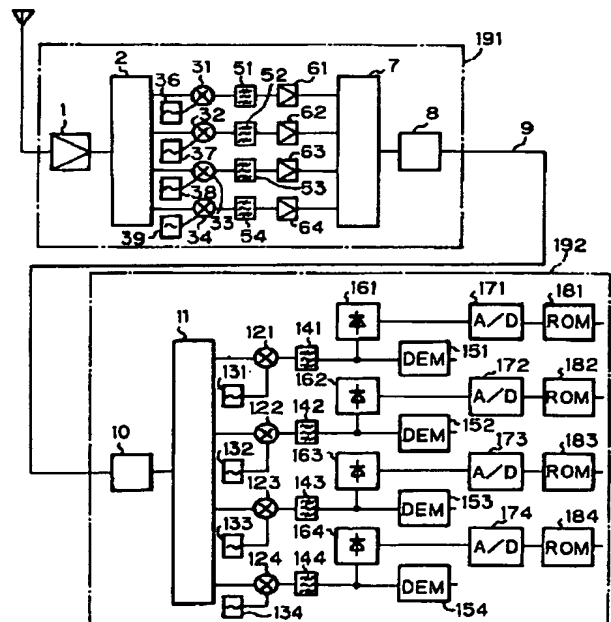
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 光通信方式

(57) 【要約】

【課題】 移動体通信の光マイクロセル通信方式において、ダイナミックレンジを向上させる。

【解決手段】 受信したn回線の無線信号を増幅する低雑音増幅器1と、その信号を分配する分配器2と、分配された信号を周波数変換するミキサ31~34とシンセサイザ36~39と、1波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ51~54と、それぞれの信号を増幅する非線型増幅器61~64と、各信号を合成する合成器7と、電気光変換器8と、光ファイバ9と、光電気変換器10と、各信号を分配する分配器11と、分配された信号を周波数変換するミキサ121~124と発振器131~134と、1波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ141~144と、各フィルタに並列接続した復調器151~154と検波器161~164と、検波器出力をデジタル化するA/D変換器171~174と、データを補正するROM181~184とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信した n 回線の無線信号を増幅する低雑音増幅器と、その信号を分配する分配器と、分配された信号を周波数変換するミキサとシンセサイザと、1 波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタと、それぞれの信号を増幅する非線形増幅器と、各信号を合成する合成器と、電気光変換器と、光ファイバと、光電気変換器と、各信号を分配する分配器と、分配された信号を周波数変換するミキサと発振器と、1 波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタと、各フィルタに並列接続した復調器及び検波器と、検波器出力をデジタル化する A/D 変換器と、データを補正する ROM とを備えていることを特徴とする光通信方式。

【請求項 2】 非線形増幅器の入出力特性に対して逆特性となる出力を補償する ROM であることを特徴とする請求項 1 記載の光通信方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信の光マイクロセル通信方式に関し、特に、複数の移動局から異なる周波数で無線チャネル信号を基地局で受信し、基地局で無線信号を光信号に変換してこれを光ファイバで伝送する光マイクロセル通信方式において、異なる周波数の無線チャネル信号を受信する基地局内の電気光変換器に入力する各無線チャネル間のレベル差を縮小し、電気光変換器の所要ダイナミックレンジ内に収めるための方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光通信方式は、図 4 に示すように、複数の移動局からの無線信号を受信するアンテナ 40 と、受信した n 回線の無線信号を増幅する低雑音増幅器 41 と、その信号を周波数変換するミキサ 42 と発振器 43 と、n 回線の受信帯域分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ 44 と、n 回線の無線信号を増幅する線形増幅器 45 と、電気光変換器 46 とで無線基地局 491 を構成している。この無線基地局 491 の受信信号は光ファイバ 47 を介して制御局 492 に伝送される。また、光電気変換器 410 と、各信号を分配する分配器 411 と、分配された信号を周波数変換するミキサ 421 ~ 424 とシンセサイザ 431 ~ 434 と、1 波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ 441 ~ 444 と、バンドパスフィルタの出力を復調する復調器 451 ~ 454 と、バンドパスフィルタのレベルを検出する検波器 461 ~ 464 と、検波器出力をデジタル化する A/D 変換器 471 ~ 474 とで制御局 492 を構成している（1992 年電子情報通信学会春季大会 SB-6-5 サブキャリア伝送を用いたマイクロセル方式におけるダイナミックレンジ改善法、参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この従来の光通信方式

2

は、等間隔に配置された無線チャネルのうち任意の複数の周波数の信号を受信する場合、それぞれの受信入力レベルの差を考慮し、低歪みかつ広ダイナミックレンジとなるように特性の優れた構成素子が必要であり、特に光ファイバにて長距離を伝送することは困難であった。

【0004】また、電気光変換器の前段に AGC 増幅器を使用する方法もあるが、その場合には RSSI 信号を制御局へ別途伝送する手段が必要であった。

【0005】本発明の目的は、従来技術の欠点に鑑みて、受信した複数の信号を 1 波ごとに分離し相互変調歪みによる劣化を防ぎ、非線形増幅器を使用することにより、電気光変換器への過大入力を防ぎ、ダイナミックレンジを増やすことにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光通信方式は、受信した n 回線の無線信号を増幅する低雑音増幅器、その信号を分配する分配器、分配された信号を周波数変換するミキサとシンセサイザ、1 波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ、それぞれの信号を増幅する非線形増幅器、各信号を合成する合成器および電気光変換器とを備える無線基地局と、光電気変換器、各信号を分配する分配器、分配された信号を周波数変換するミキサと発振器、1 波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ、各フィルタに並列接続した復調器 151 ~ 154 と検波器 161 ~ 164、検波器出力をデジタル化する A/D 変換器および非線形増幅器の非線形特性と逆特性の出力を補償しデータを補正する ROM とを備える制御局と、前記の無線基地局と制御局とを接続して伝送路となる光ファイバとから構成されるものである。また、ROM は、非線形増幅器の入出力特性に対して逆特性となる出力を補償するものであることを特徴とする。

## 【0007】

【発明の実施の形態】次ぎに本発明について図面を参照して説明する。

【0008】図 1 は本発明の実施の形態を示すブロック図、図 2 は非線形増幅器の入出力特性のグラフ、図 3 は ROM の入・出力データの関係を示すグラフである。

【0009】図 1 において、191 は移動局と無線で直接通信を行う無線基地局、192 は制御局であり、この無線基地局 191 を含む複数の無線基地局と制御局 192 との間は、光ファイバ 9 等の伝送路によって接続されている。同図において、1 は受信した n 回線の無線信号を増幅する低雑音増幅器、2 は n 回線をそれぞれに分離するための分配器、31 ~ 34 と 36 ~ 39 はその信号を周波数変換するミキサと発振器、51 ~ 54 は各受信帯域分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ、61 ~ 64 は非線形増幅器、7 は合成器、8 は電気光変換器であり、これらで無線基地局 191 を構成している。非線形増幅器の特性は、図 2 に示すように入力が大きくなると

正比例しないで出力低下する傾向にある。これは、大きい受信入力を圧縮することで所定のダイナミックレンジ内に収めるためである。9は光ファイバで、無線基地局191と制御局192とを接続している。10は光電気変換器、11は各信号を分配する分配器、121~124と131~134は分配された信号を周波数変換するミキサとシンセサイザ、141~144は1波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ、151~154はバンドパスフィルタの出力を復調する復調器、161~164はバンドパスフィルタの出力レベルを検出する検波器、171~174は検波器出力をディジタル化するA/D変換器、181~184は各A/D変換器に接続されたROMである。これらで制御局192を構成している。ROMの出力は、図3に見られるように、非線形増幅器の入出力特性に対して逆特性となる出力を補償するものである。

【0010】次に、実施の形態の動作について説明する。

【0011】複数の移動局より送信された無線信号は無線基地局191で受信され、周波数変換及び光変換されて光ファイバ9で制御局192へ伝送され、制御局192で復調及び受信入力のレベル検出が行われる。

【0012】無線基地局191では、受信したn回線の無線信号を低雑音増幅器1で増幅した後、分配器2でn分岐（図1ではn=4）する。分配された各信号は、互いの相互変調歪みにより劣化しないある決められた周波数F1~F4へ周波数変換するためにミキサ31~34とシンセサイザ36~39の信号により周波数変換される。周波数変換されたそれぞれの信号はバンドパスフィルタ51~54により1波分のみ分離する。分離されたそれぞれの信号は非線形増幅器61~64により図2に図示の特性で増幅され、更に各信号は合成器7で合成され、電気光変換器8で光信号に変換され、光ファイバ9で制御局192へ送られる。

【0013】制御局192では無線基地局191から送られた光信号を光電気変換器10で電気信号に変換した後、分配器11で各信号に分配する。分配された信号はミキサ121~124と発振器131~134により周波数変換された後、1波分の通過帯域をもつバンドパスフィルタ141~144により分離される。分離された信号はそれぞれの復調器151~154により受信信号が再生され、受信出力となる。

【0014】一方、制御局側で分離信号の受信レベルを検出するため、検波器161~164でレベル検出し、検波器出力をA/D変換器171~174でディジタル化する。さらに、無線基地局で非線形増幅器を使用したため、非線形増幅器の逆特性（図3図示）を入力したROM181~184にて受信レベルの補正を行うものである。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、受信した複数の信号を1波ごと分離した後、非線形増幅器で増幅することにより相互変調ひずみなく、また電気光変換器の過大入力を防ぎ、ダイナミックレンジを増やす効果がある。更に、制御局で受信レベルを検出する際に非線形増幅器の逆特性を入力したROMを使うことにより、正確な受信レベルを測定できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の構成を示すブロック図

【図2】非線形増幅器の入出力特性を示すグラフ

【図3】ROMの入・出力データの関係を示すグラフ

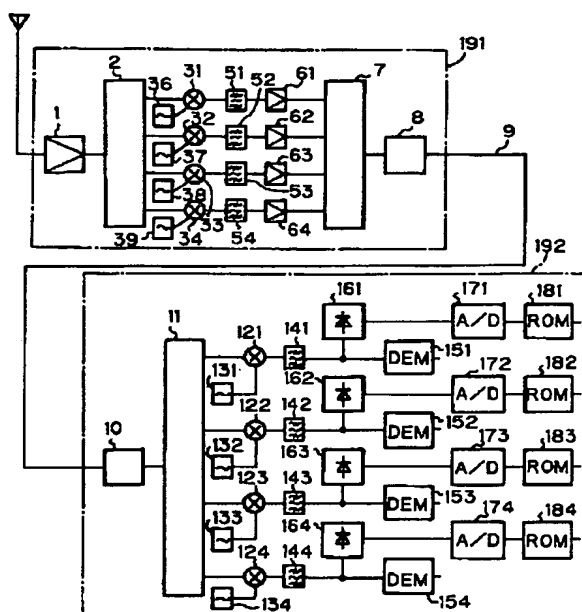
【図4】従来技術の構成を示すブロック図

【符号の説明】

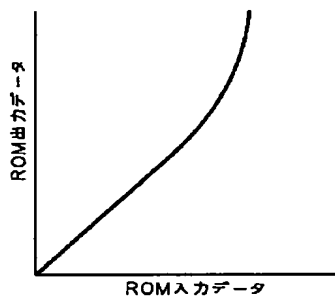
1	低雑音増幅器
2	分配器
31~34	ミキサ
36~39	シンセサイザ
51~54	バンドパスフィルタ
61~64	非線形増幅器
7	合成器
8	電気光変換器
9	光ファイバ
10	光電気変換器
11	分配器
121~124	ミキサ
131~134	発振器
141~144	バンドパスフィルタ
151~154	復調器
161~164	検波器
171~174	A/D変換器
181~184	ROM
191	無線基地局
192	制御局
40	アンテナ
41	低雑音増幅器
42	ミキサ
43	発振器
44	バンドパスフィルタ
45	線形増幅器
46	電気光変換器
47	光ファイバ
410	光電気変換器
411	分配器
421~424	ミキサ
431~434	シンセサイザ
441~444	バンドパスフィルタ
451~454	復調器
461~464	検波器
471~474	A/D変換器
491	無線基地局

492 制御局

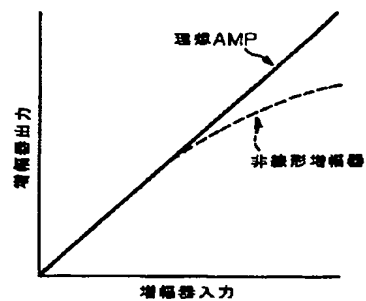
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

